

**ANALISIS PENGARUH GENANGAN AIR PADA PELAKSANAAN  
PONDASI DITINJAU DARI BIAYA**

( Studi Kasus Proyek Hotel Anugerah Palace Surakarta )

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



Disusun oleh:

**RIFZAL AZKA MA'RUF**

**D 100 102 008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2014**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS PENGARUH GENANGAN AIR PADA PELAKSANAAN PONDASI DITINJAU DARI BIAYA

( Studi Kasus Proyek Hotel Anugerah Palace Surakarta )

#### Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada tanggal 19 Februari 2014

Disusun oleh :

**Rifzal Azka Ma'ruf**

**Nim D 100 102 008**

#### Susunan Dewan Penguji


Pembimbing Utama



**Ir. H. Muhammad Nur Sahid, MM., MT.**

**NIP: 1966.09.11.1995.02.1.001**

Pembimbing Pendamping



**Dr. Mochamad Solikin**

**NIK: 736**

Anggota



**Jaji Abdulrosvid. ST., MT**

**NIK: 691**

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



**Ir. Sri Sunaryono, MT, PhD**

**NIK: 682**

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



**Dr. Mochamad Solikin**

**NIK: 736**



Rasa syukur Selalu kupanjatkan ke hadirat Allah swt. Atas terselesainya karya ini

Karya ini kupersembahkan

**Teruntuk keluargaku**

Ibu Siti Qotijah, Bapak Ipda.Ach Amin S.Pdi, Andica Alif Jaya Wardana S.Kom

**Teruntuk sahabatku tercinta**

Karunia Niken Falupi S.Farm.Apt., Rosad Hilmi,Jebrel Chanachan (Philipine), M.  
Bayu Aji S.Pd., Novel Idris Abas S.Kom

**Teruntuk rekan-rekan civil engineering 2010 UMS**

Nuning, Rahman, Alfia, Rosyid, Tegar, Ghoni, Andi

**Teruntuk keluarga besar PESMA KH. MAS MANSUR UMS**

Diektur, Staff, ISO, IMM, Mahasantri putra, Mahasantri putri, Ibu-ibu Kantin,  
Team Satpam

Terima kasih untuk semuanya dan terima kasih semua support demi terselesainya  
karya ini

## MOTTO

*“Tentunya ada kemudahan setelah kesulitan.”*

(Al Insyirah: [94:6])

*“Jangan menunda pekerjaan hari ini untuk besok.”*

(Umar bin Khatab)

*"Seseorang yang tidak pernah melakukan kesalahan tidak pernah mencoba  
sesuatu yang baru."*

(Albert Einstein)

*"Ini bukan apa yang kita dapatkan. Tapi siapa kita menjadi, apa yang kita  
berkontribusi, yang memberikan arti bagi hidup kita ".*

(Tony Robbins)

*"Jika Anda dapat memimpikannya, Anda dapat melakukannya."*

(Walt Disney)

*"Mengubah pikiran saya dan mengubah hidup saya, untuk mengubah dunia  
menjadi lebih baik"*

(Rifzal Azka Ma'ruf)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGSAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Definisi Pondasi .....	5
B. Definisi Dinding Penahan Tanah .....	6
C. Definisi Genangan Air.....	6
D. Definisi <i>Dewatering</i> .....	6
E. Definisi Biaya <i>Dewatering</i> .....	8
F. Definisi Pompa .....	9
G. Hubungan Genangan Air Terhadap Pondasi .....	11
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>12</b>
A. Kajian Teori .....	12
B. Dinding Penahan Tanah ( <i>Retaining Wall</i> ).....	12
C. Teknik Pelaksanaan Pondasi Rakit ( <i>Raft</i> ) .....	14
D. Analisa Debit Genangan Air .....	15
E. Spesifikasi kapasitas pompa .....	15

F. Beberapa Jenis Pompa .....	18
G. Metode Dewatering <i>Open Pumping</i> dan <i>Predrainage</i> .....	20
H. Biaya .....	21
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	23
B. Alat dan Bahan .....	25
C. Tahapan Pelaksanaan .....	25
D. Bagan Aliran Analisis .....	26
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
A. Lokasi Pemasangan Pondasi .....	27
B. Analisis Pemasangan Dinding Penahan Tanah Proyek .....	28
C. Analisis Pondasi .....	32
D. Analisis Sistem <i>Dewatering</i> .....	38
E. Analisis Genangan Air Area Pondasi .....	52
F. Analisis Kebutuhan Pompa dan Penempatan Pompa.....	54
G. Analisis Biaya <i>Dewatering</i> Hotel Anugerah Palace .....	60
<b>BAB VI ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>63</b>
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## PRAKATA



Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH GENANGAN AIR PADA PELAKSANAAN PONDASI DITINJAU DARI BIAYA” (Studi Kasus Proyek Hotel Anugerah Palace Surakarta)**. sebagai persyaratan dalam menyelesaikan studi S-1 di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil RSBI Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M. T. selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Nur Sahid, MM, MT selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Dr. Mochamad Solikin selaku dosen pembimbing II
5. Bapak Jaji Abdulrosyid, ST, MT selaku dosen penguji
6. Pihak Proyek Hotel Anugerah Palace Surakarta
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Ipda. Ach. Amin, S.Pd.i dan ibu Siti Qotijah
8. Kakak penulis, Andica Alif Jayawardana S.Kom dan Neny
9. Sahabat tercinta Karunia Niken Falupi S.Farm, Apt, Rosyad Hilmi, Jebrel (Philipine), Novel S.Kom, Ajik S.Pd.
10. Sahabat Civil Engineering 2010 Universitas Muhammadiyah Surakarta

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran membangun dari pembaca sangat diharapkan. Penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Surakarta, 19 Februari 2014

**(Rifzal Azka Ma'ruf)**

## DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Data yang Diperlukan Untuk Pemilihan Pompa .....	16
Tabel V.1 Rata- Rata Tinggi Hujan Maksimum Pabelan Surakarta.....	50
Tabel V.2 Koefisien Pengaliran (C) .....	51
Tabel V.3 Spesifikasi Pompa .....	54
Tabel V.4 Harga Satuan Alat dan Bahan .....	60
Tabel V.5 Harga Operasional .....	60
Tabel V.6 Harga Satuan Pekerjaan Proyek .....	61
Tabel V.7 Analisa Biaya Alat dan Bahan <i>Dewatering</i> .....	61
Tabel V.8 Analisa Biaya Operasional <i>Dewatering</i> .....	62
Tabel V.9 Analisa Biaya Pekerjaan dan Perawatan <i>Dewatering</i> .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 <i>Retaining wall</i> .....	13
Gambar III.2 <i>Raft foundation</i> .....	14
Gambar III.3 Pompa <i>engine</i> .....	18
Gambar III.4 Spesifikasi pompa <i>engine</i> .....	18
Gambar III.5 Pompa permukaan .....	19
Gambar III.6 Pompa celup .....	19
Gambar III.7 <i>Open pumping</i> .....	20
Gambar III.8 <i>Predrainage</i> .....	21
Gambar IV.1 Lokasi penelitian .....	23
Gambar IV.2 Area <i>raft foundation</i> .....	24
Gambar IV.3 Area genangan air.....	24
Gambar IV.4 Bagan alir penelitian.....	26
Gambar V.1 Area pondasi .....	27
Gambar V.2 Tipe Dinding Penahan Tanah.....	28
Gambar V.3 Tekanan pada Dinding Penahan .....	29
Gambar V.4 Dinding Penahan Tanah Tampak Depan .....	30
Gambar V.5 Dinding Penahan pada Hotel Anugerah Palace.....	31
Gambar V.6 Tulangan <i>Bore Pile</i> .....	33
Gambar V.7 Rencana Tulangan <i>Raft Foundation</i> .....	34
Gambar V.8 Potongan <i>Raft Foundation</i> .....	35
Gambar V.9 Tulangan Geser.....	36
Gambar V.10 Tulangan <i>Tie Beam</i> di Hotel Anugerah Palace.....	36
Gambar V.11 Tulangan <i>Raft Foundation</i> di Hotel Anugerah Palace .....	37
Gambar V.12 Genangan air.....	38
Gambar V. Tampak Samping Metode <i>Predrainage</i> .....	40

Gambar V.14 Tampak Atas Metode <i>Predrainage</i> .....	40
Gambar V.15 Sket Tahapan Pemasangan <i>Dewatering Predrainage</i> .....	42
Gambar V.16 <i>Predrainage</i> di Hotel Anugerah Palace .....	43
Gambar V.17 Metode <i>Open Pumping</i> .....	48
Gambar V.18 Sum Pit Stampak samping .....	49
Gambar V.19 <i>Open pumping</i> di Hotel Anugerah Palace .....	49
Gambar V.20 <i>Sum Pit</i> dan sumur <i>dewatering</i> .....	52
Gambar V.21 Genangan air puncak pada area <i>Raft Foundation</i> .....	53
Gambar V.22 DABINTER <i>Pumps</i> .....	55
Gambar V.23 HCP <i>Pumps</i> .....	56
Gambar V.24 Pompa <i>Engine</i> .....	57
Gambar V.25 Penempatan pompa tampak atas .....	58
Gambar V.26 Penempatan pompa tampak samping .....	59

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **LAMPIRAN I**

Hotel Anugerah Palace Surakarta

### **LAMPIRAN II**

Pelaksanaan Penelitian

### **LAMPIRAN III**

Data Penelitian

# ANALISIS PENGARUH GENANGAN AIR PADA PELAKSANAAN PONDASI DITINJAU DARI BIAYA

( Studi Kasus Proyek Hotel Anugerah Palace Surakarta )

## ABSTRAKSI

Masalah yang dihadapi dalam konstruksi bangunan gedung dengan tambahan ruang bawah tanah (basement) adalah keberadaan air di daerah penggalian yang terletak di bawah muka air tanah. Salah satu kasus adalah pembangunan pondasi *Raft* pada Proyek Hotel Anugerah Palace di Surakarta. Di mana pada saat berlangsungnya konstruksi pondasi di haruskan dalam kondisi kering dari genangan air, sehingga pembangunan pondasi *Raft* selesai tanpa gangguan. Untuk menjaga area kerja tetap kering, menggunakan sistem dewatering. Sistem dewatering adalah sistem pengatusan atau pengontrolan air. Proyek Hotel Anugerah Palace sistem dewatering yang digunakan terdapat dua metode yaitu metode *predrainage* dan metode *open pumping*.

Analisa sistem dewatering di Proyek Hotel Anugerah Palace dilakukan dengan serangkaian penelitian, yaitu: penelitian terhadap penerapan metode pondasi, dinding penahan tanah, dewatering metode, analisis volume genangan air dengan jumlah pompa dan menganalisa total biaya pengerjaan sistem dewatering. Hal ini diharapkan dapat menjadi pengetahuan serta parameter dalam analisa efek genangan air pada konstruksi pondasi terhadap biaya dewatering, untuk menyelesaikan pelaksanaan konstruksi tahap pertama proyek gedung secara efektif dan efisien.

Hasilnya penelitian menunjukkan bahwa volume air normal  $2.049 \text{ m}^3/2$  menit (pompa siklus akan berjalan setiap 5 menit karena sistem dua menit on dan tiga menit off). Membutuhkan enam pompa permukaan (*predrainage*), empat pompa celup (*open pumping*). Disaat terjadi kejadian hujan maksimum diluar rencana volume mencapai  $283.2 \text{ m}^3$ , sehingga membutuhkan dua pompa mesin dengan kapasitas  $1000 \text{ m}^3/\text{menit}$ . Dengan rincian analisa biaya yang meliputi biaya operasional, biaya bahan peralatan dan biaya tenaga kerja untuk penggunaan sistem dewatering selama 1,5 tahun (sampai pembuatan dinding basement selesai) dengan total biaya Rp 177.994.500,-. Dengan perbandingan dari total biaya proyek sebesar Rp 29.266.000.000,- adalah 0,68 %.

**Kata kunci :** genangan air, pondasi, biaya, dewatering